Ihr Spezialist für
Mess- und Prüfgeräte

MESSBAR MEHR.
dataTec

Agilent Technologies
Authorized Distributor

Agilent E361XA
30 WATT-DC-LABORSTROMVERSORGUNGEN

BENUTZER- UND SERVICE-HANDBUCH FÜR FOLGENDE MODELLE:

Agilent E3610A
Agilent E3611A
Agilent E3612A

Inhaltsverzeichnis

SICHERHEITSHINWEISE	3-2
ALLGEMEINE INFORMATIONEN	3-2
Beschreibung	3-2
Spezifikationen und ergänzende Daten	3-3
Optionen	3-4
Seriennummer und Gültigkeitsbereich des Handbuchs	3-4
INSTALLATION	3-4
Eingangskontrolle	3-4
Aufstellung und Kühlung	3-4
Netzanschluss	3-4
Netzkabel	3-4
BEDIENUNG	3-5
Funktionsprüfung	3-5
Betriebsart "Konstantspannung"	3-5
Betriebsart "Konstantstrom"	3-5
Anschließen der Lasten	3-6
Betrieb außerhalb der Spezifikationen	3-6
Impulslast	3-6
Kapazitive Lasten	3-6
Rückstromlast	3-6
SERVICE-INFORMATIONEN	A-1

Handbuch Agilent-Teilenummer 5959-5304

Oktober 2007
6. Ausgabe

dataTec GmbH · Ferdinand-Lassalle-Str. 52 · 72770 Reutlingen · Telefon 07121 / 51 50 50 · Telefax 07121 / 51 50 10 · info@datatec.de · www.datatec.de

SICHERHEITSHINWEISE

Die nachstehenden allgemeinen Sicherheitsrichtlinien müssen bei der Bedienung, Wartung oder Reparatur des Gerätes unbedingt beachtet werden. Das Nichtbeachten der Richtlinien oder besonderer Warnungen an anderen Stellen dieses Handbuchs verstößt gegen Sicherheitsstandards, Herstellervorschriften und vorgesehene Betriebsweise des Geräts. Agilent Technologies übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Richtlinien entstehen.

Vor dem Anschluss an das Stromnetz
Vergewissern Sie sich, dass das Gerät auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist.

Gerät erden.
Dies ist ein Gerät der Schutzklasse 1 (mit Schutzerde-Anschluß). Zur Vermeidung von Stromschlaggefahr müssen das Chassis und das Gehäuse des Gerätes geerdet werden. Das Gerät muss über ein dreiadriges Netzkabel an eine Netzsteckdose mit Schutzkontakt angeschlossen werden. Bei Verwendung eines Verlängerungskabels muss eine durchgehende Schutzleiterverbindung vom Gerät bis zur Steckdose gewährleistet sein. Wenn das Gerät über einen Spartransformator betrieben wird, muss sichergestellt werden, dass der Bezugspunkt des Spartransformators an den Neutralleiter (Erde) des Stromnetzes angeschlossen ist.

Nicht in explosiver Atmosphäre betreiben
Dieses Gerät darf nicht in Gegenwart von entzündbaren Gasen oder Dämpfen betrieben werden.

VON HOCHSPANNUNGSFÜHRENDEN TEILEN FERN BLEIBEN!
Das Gehäuse des Gerätes darf nur von einem qualifizierten Techniker geöffnet werden. Der Austausch von Bauteilen sowie interne Justierungen dürfen nur von einem qualifizierten Techniker durchgeführt werden. Vor dem Austauschen von Bauteilen muss das Gerät vom Stromnetz getrennt werden. Unter Umständen können auch bei abgetrenntem Netzkabel bestimmte Bauteile weiterhin Hochspannung führen. Zur Vermeidung von Stromschlägen müssen das Gerät vom Stromnetz trennen, spannungsführende Bauteile entladen und etwaige externe Spannungen abtrennen, bevor Sie Bauteile berühren.

SICHERHEITSSYMBOLE

Benutzerhandbuch-Symbol. Dieses Symbol ist an sicherheitsrelevanten Stellen des Gerätes angebracht. Es bedeutet, daß die diesbezüglichen Hinweise im Bedienungshandbuch beachtet werden sollen.

Dieses Symbol kennzeichnet den Erd- (Masse-) anschluss.

WARNUNG

Das WARNUNG-Symbol weist auf Bedienungsschritte, Anwendungen und dergleichen hin, die bei unsachgemäßer Ausführung eine Verletzung oder den Tod des Benutzers zur Folge haben können. Führen Sie die nach einer WARNUNG beschriebenen Maßnahmen erst dann aus, wenn Sie die Warnung inhaltlich verstanden und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen getroffen haben.

VORSICHT

Das VORSICHT-Symbol weist auf Bedienungsschritte, Anwendungen und dergleichen hin, bei deren unsachgemäßer Ausführung das Gerät beschädigt werden kann. Führen Sie die nach einem solchen Hinweis beschriebenen Maßnahmen erst dann aus, wenn Sie den Hinweis inhaltlich verstanden und die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen getroffen haben.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Beschreibung

Dieses Benutzer- und Service-Handbuch gilt für die Stromversorgungen Agilent E3610A, E3611A und E3612A. Alle Modelle sind kompakte, vielseitige Stromversorgungen mit zwei Bereichen, die sich insbesondere für Anwendungen im Rahmen der Entwicklung von (analogen oder digitalen) IC-Baugruppen eignen. Falls nicht ausdrücklich anders vermerkt, beziehen sich die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen auf alle drei Modelle. Der gewünschte Ausgangsbereich wird mit der Taste RANGE gewählt. Ausgangsspannung und Ausgangsstrom sind in jedem der beiden Bereiche kontinuierlich einstellbar.

In der Betriebsart “Konstantstrom” können Sie mit dem Drehknopf VOLTAGE den Spannungsbegrenzungswert-einstellen. In der Betriebsart “Konstantspannung” können Sie mit dem Drehknopf CURRENT den Strombegrenzungswert einstellen. Die Taste CC SET ermöglicht es. mit dem Drehknopf CURRENT den Strombegrenzungswert einzustellen, ohne den Ausgang kurzschließen zu müssen.

Die Frontplatte enthält numerische Ausgangsspannungs- und Ausgangsstrom-Anzeigen. Die Ausgangsspannung wird 3 1/2-stellig (E3611A: dreistellig) angezeigt und der Ausgangsstrom dreistellig. Die Ausgangswertebereiche finden Sie unter “Spezifikationen”.

EINGANGS-SPANNUNG: 115 Vac ± 10%, 47-63 Hz, 0,8 A, 70 W
100 Vac ± 10%, 47-63 Hz, 0,8 A, 70 W
230 Vac ± 10%, 47-63 Hz, 0,4 A, 70 W

AUSGANG:E3610A: 0 bis 8 V, 0 bis 3 A oder 0 bis 15 V, 0 bis 2 A
E3611A: 0 bis 20 V, 0 bis 1,5 A oder 0 bis 35 V, 0 bis 0,85 A
E3612A: 0 bis 60 V, 0 bis 0,5 A oder 0 bis 120V, bis 0,25 A

LASTREGELUNG:
Betriebsart "Konstantspannung":
Besser als 0,01% + 2 mV für Laststromänderung von Volllast auf Null.
Betriebsart "Konstantstrom":
Besser als 0,01% + 1 mA für Ausgangsspannungsänderung von Null auf Maximum.

NETZREGELUNG:
Betriebsart "Konstantspannung":
Besser als 0,01% + 2 mV für beliebige Netzspannungsänderung innerhalb des zulässigen Bereichs.
Betriebsart "Konstantstrom":
Besser als 0,01% 1 mA für beliebige Netzspannungsänderung innerhalb des zulässigen Bereichs.

WELLIGKEIT UND RAUSCHEN:
Betriebsart "Konstantspannung":
Kleiner als 200 uV eff bzw. 2 mV Spitze-Spitze (20 Hz - 20 MHz)
Betriebsart "Konstantstrom":
Kleiner als 200 uA eff bzw. 1 mA Spitze-Spitze (20 Hz - 20 MHz)

TEMPERATURBEREICH: 0 to 40°C bei Volllast. Im Bereich von 40°C bis 55°C verringert sich der maximal zulässige Ausgangsstrom um 1%/°C.

***TEMPERATURKOEFFIZIENT:**
Betriebsart "Konstantspannung":
Kleiner als (0,02% + 1 mV)/°C.
Betriebsart "Konstantstrom":
Kleiner als (0,02% + 2 mA)/°C.

EINSCHWINGZEIT:
Nach einer Änderung des Ausgangsstroms von voller auf halbe Last (oder umgekehrt) benötigt die Stromversorgung weniger als 50 us, um wieder den vorigen Ausgangswert bis auf eine Abweichung von maximal 10 mV zu erreichen.

ISOLATION: ± 240 Vdc

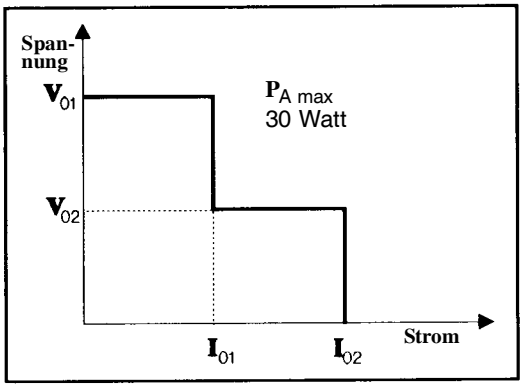
***AUSGANGSDRIFT:**
Betriebsart "Konstantspannung":
Kleiner als 0,1% + 5 mV (über 8 Stunden, nach anfänglichem 30-minütigem Warmlaufen).
Betriebsart "Konstantstrom": Kleiner als 0,1% + 10 mA (über 8 Stunden, nach anfänglichem 30-minütigem Warmlaufen).

ANZEIGEGENAUIGKEIT: ±0,5% + 2 Digits bei 25°C ± 5°C

***ÜBERLASTUNGSSCHUTZ:**
Eine ständig wirksame Strombegrenzung schützt die Stromversorgung gegen jede Art von Überlastung einschließlich Kurzschluss der Ausgangsanschlüsse. In der Betriebsart "Konstantstrom" wird die Ausgangsspannung von der Konstantspannungsschaltung begrenzt.

***AUSGANGSANSCHLÜSSE:**
Die Frontplatte enthält drei Ausgangsanschlüsse. Alle diese Anschlüsse sind gegenüber der Chassis-Masse isoliert. Ein beliebiger dieser Anschlüsse kann mit der Chassis-Masse verbunden werden.

***AUSGANGSCHARAKTERISTIKEN**



HINWEIS: Im oberen Ausgangsstrombereich sind bei niedrigen Ausgangsströmen Ausgangsspannungen größer als V_{02} möglich.
E3610A: V_{01} = 15 V V_{02} = 8 V I_{01} = 2 A I_{02} = 3 A
E3611A: V_{01} = 35 V V_{02} = 20 V I_{01} = 0,85 A I_{02} = 1,5 A
E3612A: V_{01} = 120 V V_{02} = 60 V I_{01} = 0,25 A I_{02} = 0,5 A

***ANZEIGEAUFLÖSUNG**
Spannung:E3610A 10 mV
E3611A 100 mV
E3612A 100 mV
Strom: E3610A 10 mA
E3611A 10 mA
E3612A 1 mA

***ABWÄRTSPROGRAMMIERGESCHWINDIGKEIT:** Maximaler Zeitbedarf für Ausgangsspannungsänderung von 100% auf 0,1% der maximalen Ausgangsspannung im Leerlauf.
E3610A: maximal 2,5 s
E3611A: maximal 1,0 s
E3612A: maximal 1,5 s

***AUFLÖSUNG:** Minimale Schrittweite für Ausgangsspannungs- oder Ausgangsstromänderung.
E3610A: Spannung 10 mV Strom 5 mA
E3611A: Spannung 10 mV Strom 5 mA
E3612A: Spannung 100 mVStrom 0,5 mA

KÜHLUNG: Das Gerät wird durch Konvektion gekühlt.

GEWICHT: 3,8 kg netto, 4,2 kg einschließlich Verpackung.

(HINWEIS) * ERGÄNZENDE DATEN

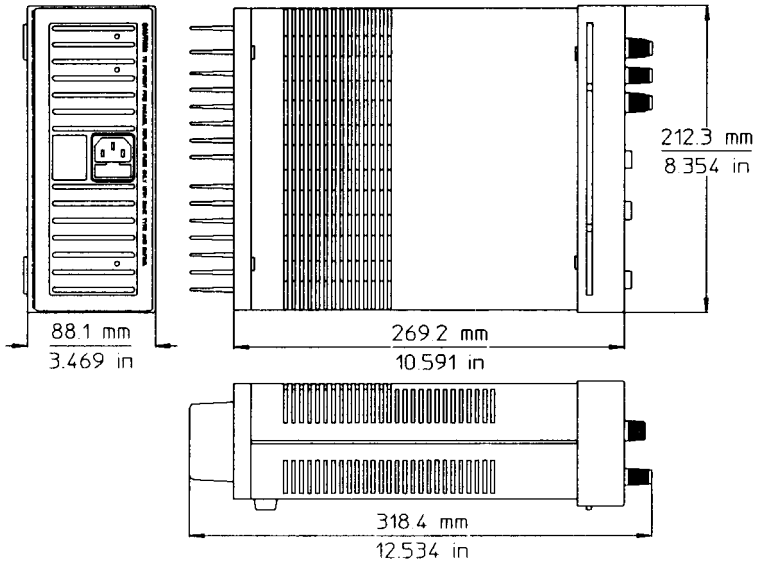


Abbildung 1: ABMESSUNGEN

Optionen

Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

Option	Beschreibung
OEM	Eingangsspannung: 115 Vac +/-10%, 47-63 Hz, einphasig
OE3	Eingangsspannung: 230 Vac +/-10%, 47-63 Hz, einphasig
OE9	Eingangsspannung: 100 Vac +/-10%, 47-63 Hz, einphasig

Seriennummer und Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Stromversorgungen von Agilent Technologies werden durch eine eindeutige Seriennummer identifiziert. Der Code "MY" steht für das Herstellungsland Malaysia; die erste der nachfolgenden Ziffern steht für das Jahr (1=1991, 2=1992 usw.), die beiden nächsten für die Kalenderwoche. Die letzten fünf Ziffern bilden eine laufende Nummer.

Falls die Seriennummer Ihrer Stromversorgung nicht in dem Bereich liegt, für den das Handbuch gilt (dieser ist auf der Titelseite des Handbuchs angegeben), liegt dem Handbuch eventuell ein gelbes Änderungsblatt bei, das die Unterschiede zwischen Ihrer und der im Handbuch beschriebenen Stromversorgung beschreibt.

INSTALLATION

Eingangskontrolle

Wenn Sie Ihre Stromversorgung erhalten, sollten Sie sie zunächst auf äußerlich erkennbare Transportschäden untersuchen. Wenn ein solcher Schaden erkennbar ist, informieren Sie sofort den Spediteur und das nächstgelegene Vertriebsbüro von Agilent Technologies. Gewährleistungsinformationen finden Sie auf der inneren vorderen Umschlagseite dieses Handbuchs. Bewahren Sie die Originalverpackung auf für den Fall, dass Sie die Stromversorgung einmal an Agilent Technologies zurückschicken müssen. Wenn Sie die Stromversorgung zum Kundendienst zurückschicken, befestigen Sie daran bitte einen Anhänger mit Angabe des Eigentümers und der Modellnummer. Fügen Sie außerdem eine kurze Problembeschreibung bei.

Es wird empfohlen, als Eingangskontrolle die in diesem Handbuch beschriebene “Funktionsprüfung” durchzuführen. Tests zum Verifizieren der Spezifikationen werden im Anhang beschrieben.

Aufstellung und Kühlung

Abbildung 1 zeigt den Umriss und die Abmessungen der Stromversorgung. Das Gerät wird einsatzbereit geliefert und braucht lediglich an das Stromnetz angeschlossen zu werden. Die Stromversorgung ist luftgekühlt. Lassen Sie hinter dem Gerät so viel Platz, dass ein ungehinderter Kühlluftstrom gewährleistet ist. Die Umgebungstemperatur sollte nicht mehr als 40°C betragen. Der maximale Ausgangsstrom verringert sich bei Temperaturen zwischen 40°C und 55°C um 1%/°C.

Netzanschluss

Die Stromversorgung ist (je nachdem, welche Netzspannungs-Option bestellt wurde) auf eine der unter “Spezifikationen” angegebenen Netzspannungen eingestellt. Zu jeder Netzspannungs-Option sind die Eingangsspannungsbereich, der Eingangsstrom und die Leistungsaufnahme angegeben.

Netzkabel

Dieses Gerät wird mit einem dreiadrigen Netzkabel geliefert. Wenn das Gerät über dieses dreiadrige Kabel an eine Schutzkontakt-Steckdose angeschlossen wird, ist eine ordnungsgemäße Schutzerdung gewährleistet. Das Gerät darf auf keinen Fall ohne Schutzerdung betrieben werden.

Die Stromversorgung wird mit einem den Normen des Bestimmungslandes entsprechenden Netzkabel geliefert. Falls Ihre Stromversorgung irrtümlich mit einem falschen Netzkabel geliefert wurde, setzen Sie sich bitte mit dem nächstgelegenen Vertriebs- und Service-Zentrum von Agilent Technologies in Verbindung.

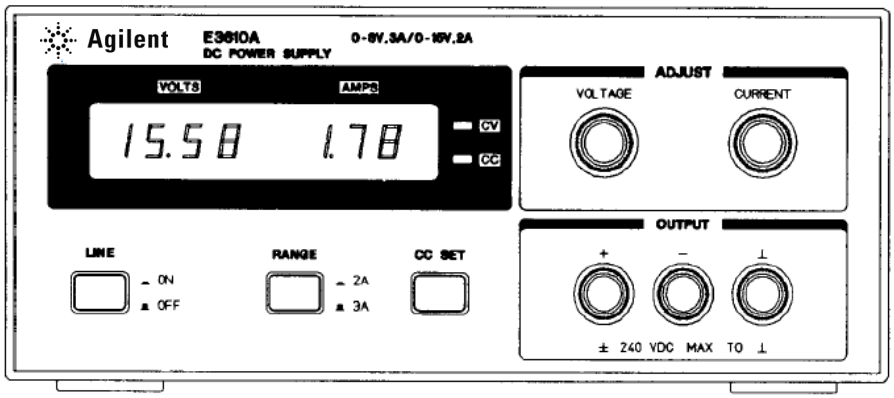


Abbildung 2: BEDIENUNGSELEMENTE UND ANZEIGEN

BEDIENUNG

Funktionsprüfung

Nachfolgend wird beschrieben, wie die in Abbildung 2 gezeigten Bedienungselemente und Anzeigen benutzt werden. Außerdem wird ein kurzer Test beschrieben, mit dem Sie überprüfen können, ob die Stromversorgung ordnungsgemäß funktioniert.

a. Bringen Sie den Netzschalter LINE in die Stellung ON.
b. Wählen Sie mit der Taste RANGE den gewünschten Bereich.
c. Drehen Sie den Drehknopf VOLTAGE gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag, und überprüfen Sie, ob die Ausgangsspannung auf Null zurückgeht. Drehen Sie anschließend den Drehknopf VOLTAGE im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag, und überprüfen Sie, ob die Ausgangsspannung ihren Maximalwert erreicht.
d. Drücken Sie die Taste CC SET und drehen Sie dabei den Drehknopf CURRENT zuerst gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag und dann im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag; überprüfen Sie dabei, ober der Strombegrenzungswert im Bereich von Null bis zum spezifizierten Maximalwert eingestellt werden kann.
e. Schließen Sie die Last an die Ausgangsanschlüsse der Stromversorgung an.

WARNUNG

Stromschlaggefahr

Trennen Sie das Gerät vor dem Anschließen einer Last vom Stromnetz ab.

Betriebsart “Konstantspannung”

Wenn Sie die Stromversorgung als Konstantspannungsquelle betreiben möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

a. Schalten Sie die Stromversorgung ein, und stellen Sie (vor dem Anschließen der Last) mit dem Zehngang-Potentiometer VOLTAGE die gewünschten Ausgangsspannung ein. Die LED “CV” leuchtet.
b. Drücken Sie die Taste CC SET, und stellen Sie mit dem Zehngang-Potentiometer CURRENT den maximal zulässigen Ausgangsstrom (Strombegrenzungswert) ein. Wenn in der Betriebsart “Konstantspannung” eine Laständerung zu einer Überschreitung des Strombegrenzungswertes führt, geht die Stromversorgung automatisch in die Betriebsart “Konstantstrom” über; die Ausgangsspannung sinkt dann entsprechend ab.

Betriebsart “Konstantstrom”

Wenn Sie die Stromversorgung als Konstantstromquelle betreiben möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

a. Drehen Sie den Drehknopf CURRENT entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag (Ausgangsstrom 0 A), und schalten Sie dann die Stromversorgung ein.
b. Stellen Sie (vor dem Anschließen der Last) mit dem Drehknopf VOLTAGE die maximal zulässige Ausgangsspannung (Spannungsbegrenzungswert) ein. Wenn in der Betriebsart “Konstantstrom” eine Laständerung zu einer Überschreitung des Spannungsbegrenzungswertes führt, geht die Stromversorgung automatisch in die Betriebsart “Konstantspannung” über und begrenzt die Ausgangsspannung auf den programmierten Spannungsbegrenzungswert; der Ausgangsstrom sinkt dann entsprechend ab.
c. Drücken Sie die Taste CC SET, und stellen Sie mit dem Drehknopf CURRENT den gewünschten Ausgangsstrom ein (Die LED “CC” leuchtet erst nach dem Anschließen der Last).

Anschließen der Last(en)

Der Ausgang der Stromversorgung ist gegenüber der Chassis-Masse isoliert. Einer der beiden Ausgangsanschlüsse kann mit Chassis-Masse oder mit einer externen Spannung bis zu 240 V verbunden werden.

Falls Sie mehrere Lasten an der Stromversorgung betreiben möchten, schließen Sie diese jeweils über separate Leitungspaare an die Ausgangsanschlüsse der Stromversorgung an. Dadurch werden etwaige Rückwirkungen zwischen den Lasten minimiert, und die Vorzüge der niedrigen Ausgangsimpedanz der Stromversorgung kommen voll zur Geltung. Halten Sie die Lastleitungspaare so kurz wie möglich, und verdrillen Sie sie oder verwenden Sie abgeschirmte Leitungen, um Störeinstreuungen zu verringern. (Bei Verwendung einer Abschirmung sollte diese nur stromversorgungsseitig geerdet werden; lassen Sie das andere Ende der Abschirmung frei).

Betrieb außerhalb der Spezifikationen

Mit den Drehknöpfen VOLTAGE und CURRENT können Sie Ausgangsspannungen bzw. Ausgangsströme einstellen, welche die spezifizierten Maximalwerte um bis zu 5% überschreiten. Die Stromversorgung wird dadurch nicht beschädigt; allerdings ist die Einhaltung der Spezifikationen dann nicht mehr gewährleistet.

Pulsförmige Belastung

Wenn der Ausgangsstrom den vorgegebenen Grenzwert überschreitet, geht die Stromversorgung automatisch vom Konstantspannungsbetrieb in den Strombegrenzungsbetrieb über. Auch wenn der eingestellte Strombegrenzungswert höher ist als der mittlere Ausgangsstrom, kann es bei pulsförmiger Belastung vorkommen, dass der Strombegrenzungswert überschritten wird und die Stromversorgung in die Betriebsart “Konstantstrom” umschaltet. Falls dies unerwünscht ist, stellen Sie den Strombegrenzungswert entsprechend dem Spitzenstrom (und nicht dem mittleren Strom) ein.

Kapazitive Last

Parallel zu den Ausgangsklemmen der Stromversorgung liegt ein Kondensator, der im Konstantspannungsbetrieb Energiereserven für kurzzeitige Stromspitzen bereitstellt. Eine zusätzliche externe Kapazität parallel zum Ausgang verbessert zwar die “Standfähigkeit” der Stromversorgung bei pulsförmiger Belastung, beeinträchtigt jedoch die Schutzfunktion der internen Strombegrenzung. In diesem Fall kann ein starker Stromimpuls die Last beschädigen, bevor der mittlere Ausgangsstrom so weit angestiegen ist, dass der Überstromschutz anspricht.

Rückstromlast

Wenn am Ausgang der Stromversorgung eine aktive Last angeschlossen ist, kann diese u. U. während bestimmter Betriebszustände einen Rückstrom in die Stromversorgung einspeisen. Es muss verhindert werden, dass eine externe Quelle einen Strom in die Stromversorgung einspeist, da sonst der Regelkreis eventuell nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert und der Ausgangskondensator der Stromversorgung beschädigt werden kann. Deshalb muss der Ausgang der Stromversorgung mit einem “Dummy”-Widerstand belastet werden, der dafür sorgt, dass die Stromversorgung während des gesamten Betriebszyklus der Last Strom liefert.

APPENDIX

SERVICE INFORMATION

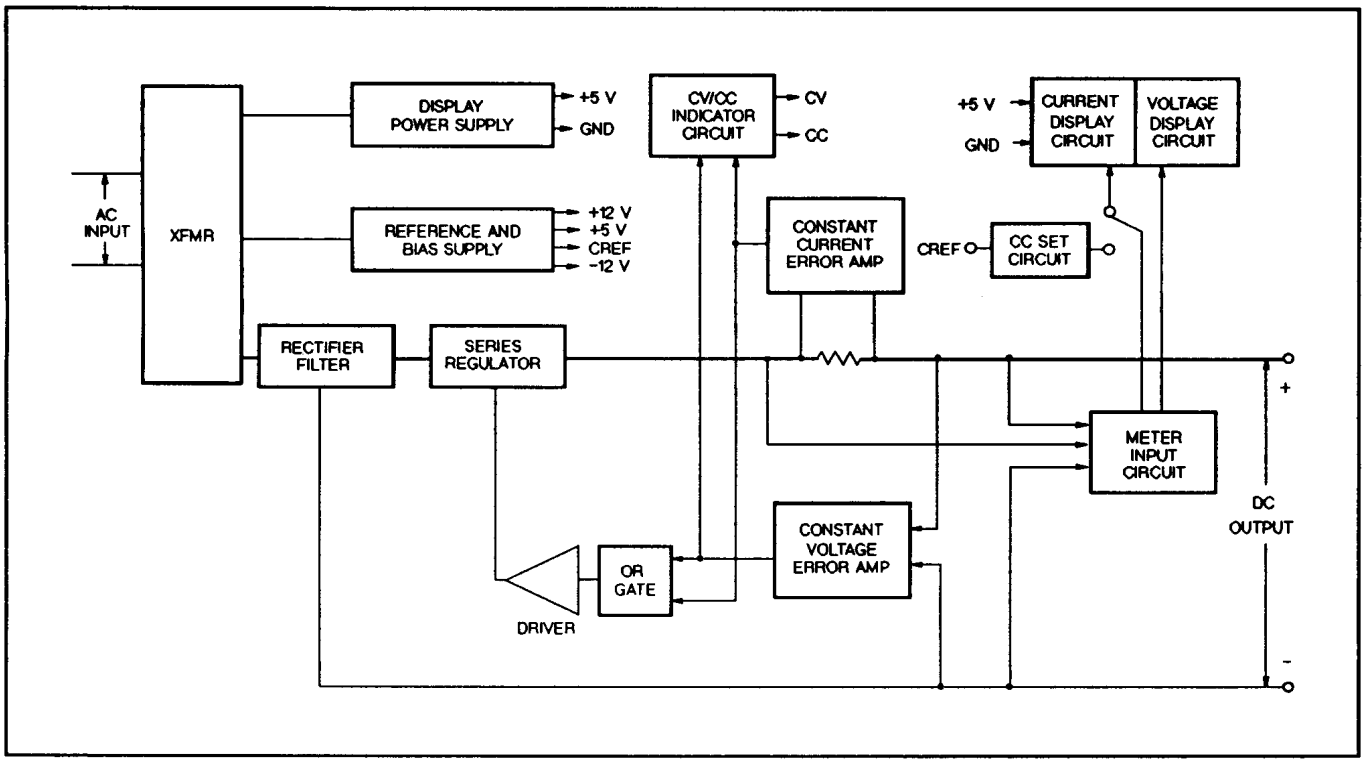


Figure A-1. Block Diagram

PRINCIPLES OF OPERATION

Throughout this discussion, refer to both the block diagram of Figure A-1 and the schematic diagram at the rear of the manual. The input AC line voltage is stepped down by the power transformer and applied to the rectifier and filter. The rectifier-filter converts the AC input to raw DC which is fed to the positive output terminal via parallel series regulator(Q1 and Q3) and current sampling resistor(R2). The regulator, part of the feedback loop, is made to alter its conduction to maintain a constant output voltage or current. The voltage developed across the current sampling resistor is the input to the constant current error amplifier. The constant voltage error amplifier obtains its input by sampling the output voltage of the supply.

Any changes in output voltage or current are detected, amplified by the error amplifier and driver and applied to the series regulator in the correct phase and amplitude to counteract the change in output voltage or current.

Two error amplifiers are included in a CV/CC supply, one for controlling output voltage, the other for controlling output current. Since the constant voltage amplifier tends to achieve zero output impedance and alters the output current whenever the load resistance changes, while the constant current amplifier causes the output impedance to be infinite and changes the output voltage in response to any load resistance change, it is obvious that the two amplifiers can not operate simultaneously. For any given value of load resistance, the power supply must act either as a constant voltage source or as a constant current source - it can not be both; transfer between these two modes is accomplished at a value of load resistance equal to the ratio of the output voltage control setting to the output current control setting.

The reference and bias circuit provides stable reference voltages which are used by the constant voltage/current error amplifier circuits for comparison purpose. The digital meter circuit provides an indication of output voltage and current for constant voltage or constant current operating modes.

The display power circuit provides voltage which is used by A/D converter and LED drive.

Diode CR3 is connected across the output terminals in reverse polarity. It protects the output electrolytic capacitor and the series regulator transistor from the effects of s reverse voltage applied across the output terminals.

PERFORMANCE TEST

The following provides the test procedure in high current range for verifying the unit's compliance with the specifications and characteristics of Table in page 1-3. The same test procedure may be applied to low current range.

Test Equipment Required

The following Table lists the equipment required to perform the tests and adjustments. You can separately identify the equipment for performance tests, or calibration in the USE column of the Table.

Table A-1. Test Equipment Required

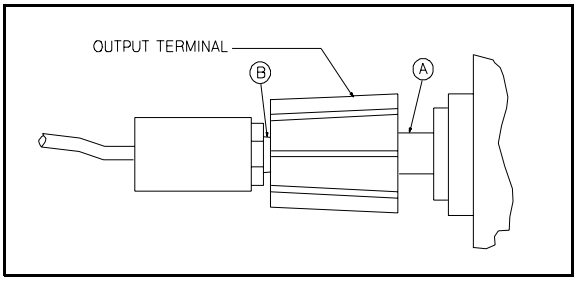
TYPE	REQUIRED CHARACTERISTICS	USE	RECOMMENDED MODEL
Oscilloscope	Sensitivity: 1 mV Bandwidth: 20 MHz/100 MHz	P	Agilent 54602A
RMS Voltmeter	True rms, 10 MHz bandwidth	P	
Multimeter	Resolution: 0.1 mV Accuracy: 0.01%	P, A	Agilent 34401A
Electronic Load	Voltage Range : 240 Vdc Current Renge : 10 Adc Open and short switches Transient on/off	P, A	Agilent 6063B
Load Resistor(For high current range)	2.6 ohm 50 W, 13.3 ohm 50 W, 120 ohm 50 W	P	
Current Sampling Resistor	0.1 ohm 0.1% 10 W, 1 ohm 1% 10 W	P, A	

* P = Performance testing A = Calibration adjustments.

Constant Voltage(CV) Test

The measuring device must be connected as close to the output terminals as possible when measuring the output impedance, transient response, regulation, or ripple of the power supply in order to achieve valid measurements. A measurement made across the load includes the impedance of the leads to the load and such leed lengths can have an impedance several orders of magnitude greater than the supply output impedance, thus invalidating the measurement.

When performance measurements are made at the front terminals, the load should be plugged into the front of the terminals at (B), while the monitoring device is connected to a small lead or bus wire inserted through the hole in the neck of the binding post at (A).



Load Effect(Load Regulation)

Definition: CV Load Effect is the immediate change in dc output voltage when load resistance changes from open circuit to full load or from full load to open circuit.

Test Parameters:
Measured Variable: Output Voltage
Expected Results: Less than 0.01% plus 2 mV

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-2. Operate the electronic load in constant current mode and set its current to the full rated value of the power supply (E3610A: 3.0 A, E3611A: 1.5 A, E3612A: 0.5 A). Input off the electronic load.
b. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clockwise.
c. Turn up output voltage to the full rated value (E3610A: 8.0 V, E3611A: 20 V, E3612A: 60 V) as read on the digital voltmeter. Then input on the electronic load.
d. Record the output voltage at the digital voltmeter.
e. Operate the electronic load in Open(Input Off) mode.
f. Record the output voltage again immediately. The readings' difference during the immediate change should not more than 0.01% of output voltage plus 2 mV.

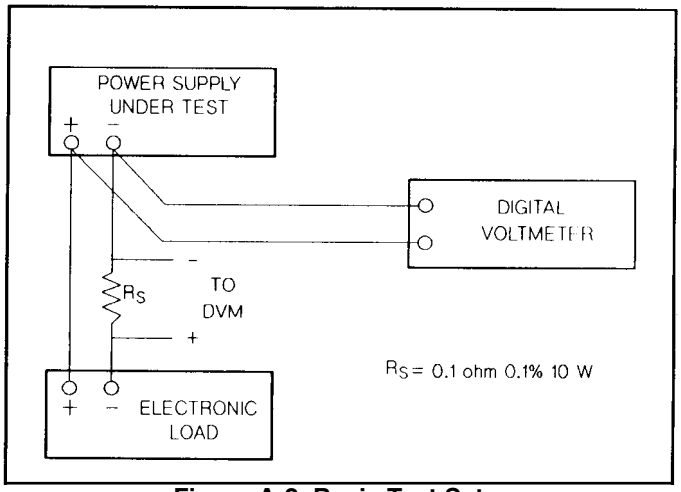


Figure A-2. Basic Test Setup

Source Effect(Line Regulation)

Definition: Source effect is the immediate change in dc output voltage when the ac input voltage changes from a minimum to maximum value (± 10%of nominal voltage).

Test Parameter:

Measured Variable: Output Voltage
Expected Results: Less than 0.01% plus 2 mV

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-2. Operate the electronic load in constant current mode and set its current

to the full rated value of power supply. Input off the electronic load.

b. Connect the unit to the ac power line through a variable autotransformer which is set for low line voltage (104 Vac for 115 Vac).
c. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clock-wise.
d. Turn up output voltage to the full rated values as read on the digital voltmeter. Then input on the electronic load.
e. Record the output voltage at the digital voltmeter.
f. Adjust autotransformer to high line voltage (127 Vac for 115 Vac).
g. Record the output voltage again immediately. The readings' difference during the immediate change should not more than 0.01% of output voltage plus 2 mV.

Load Transient Recovery Time

Definition: This is the time for the output voltage to return to within a specified bend around its voltage following a step change in load.

Test Parameters:
Measured Variable: Output Voltage Transients
Expected Results: Less than 50 usec (at 10 mV from base line)

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-2, but replace the DVM with the oscilloscope. Operate the electronic load in constant current mode.
b. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clock-wise.
c. Turn up output voltage to the full rated value.
d. Set the electronic load to transient operation mode between one half of unit's full rated value and unit's full rated value at a 1 KHz rate with 50% duty cycle.
e. Set the oscilloscope for ac coupling, internal sync and lock on either the positive or negative load transient.
f. Adjust the oscilloscope to display transients as in Figure A-3.
g. Check that the pulse width of the transients at 10 mV from the base line is no more than 50 usec as shown.

PARD(Ripple and Noise)

Definition: Periodic and random deviation(PARD) in the unit's output ripple and noise combine to produce a residual ac voltage superimposed on the dc output voltage. Constant voltage PARD is specified as the root-mean-square(rms) or peak-to-peak(pp) output voltage in a frequency range of 20 Hz to 20 MHz.

PARD(RMS) Measurement

Test Parameter:
Measured Variable: Output Voltage(rms)
Expected Results: Less than 200 uV rms

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-4.
b. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clock-wise.
c. Turn up output voltage to the full rated value. Check that the unit's CV indicator remains lighted. Reduce VOLTAGE control if not lighted.
d. Check that the rms noise voltage at the true rms voltmeter is no more than 200 uV.

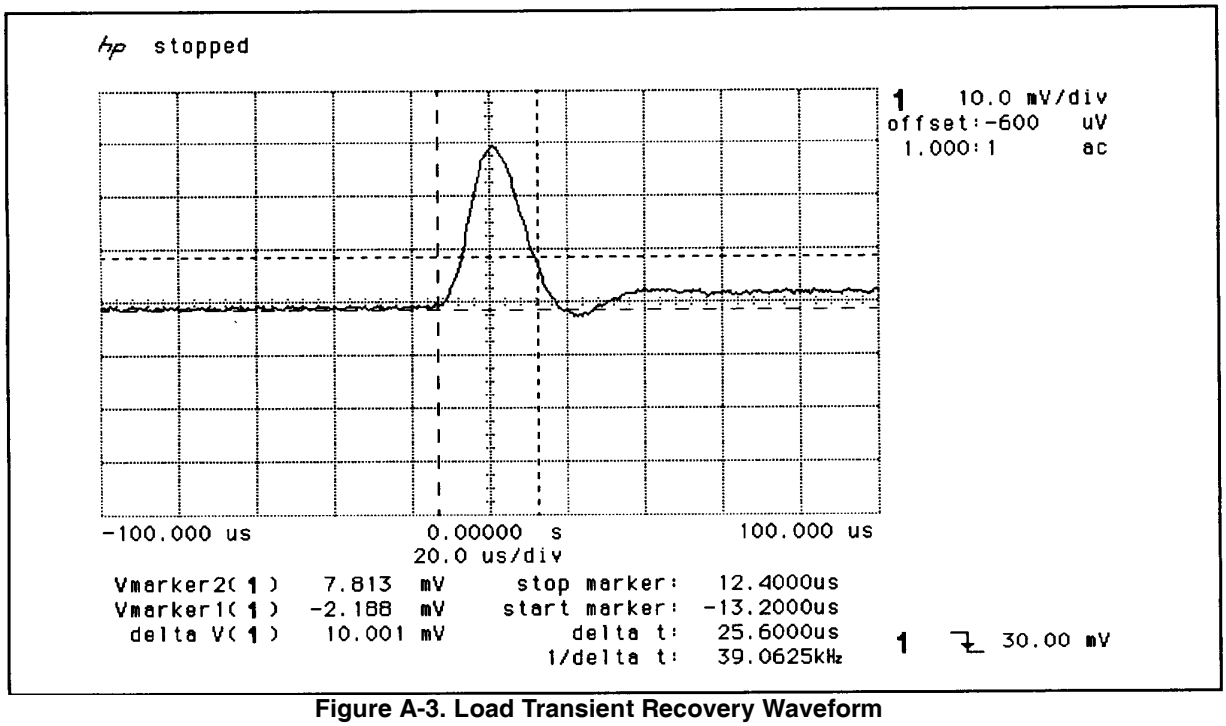
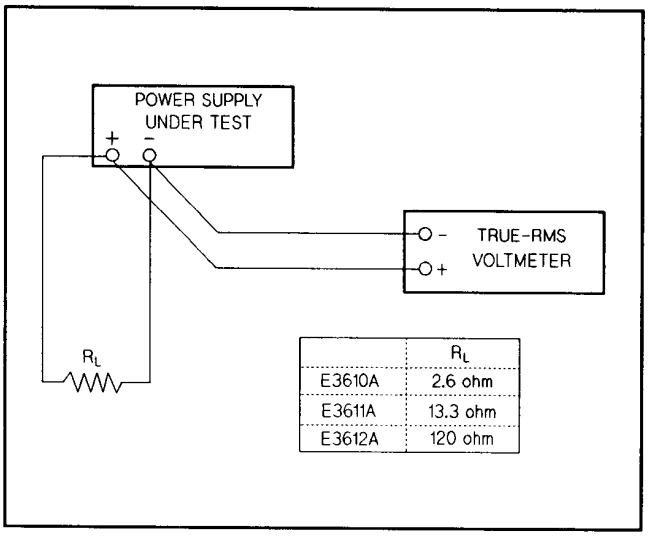


Figure A-3. Load Transient Recovery Waveform



	R_L
E3610A	2.6 ohm
E3611A	13.3 ohm
E3612A	120 ohm

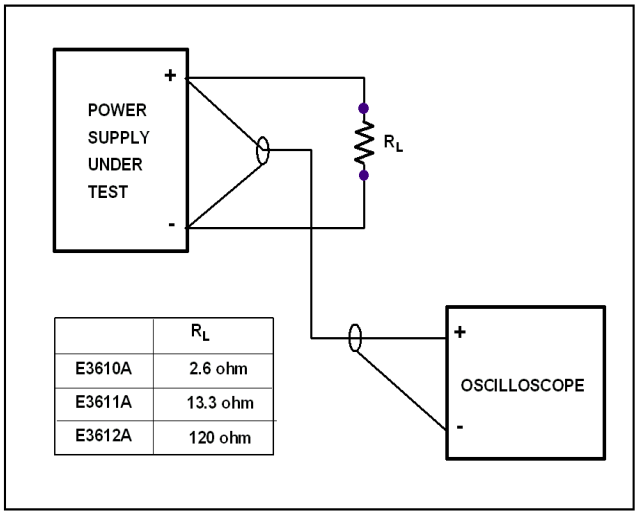
Figure A-4. RMS Measurement Test Setup

PARD(Peak-to-Peak) Measurement

Test Parameter:
Measured Variable: Output voltage(peak-to-peak)
Expected Results: Less than 2 mV p-p

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-5.
b. Turn the unit's power on and turn CURRENT control fully clockwise.
c. Turn up output voltage to the full rated value. Check that the unit's CV Indicator remains lighted. Reduce VOLTAGE control if not lighted.
d. Set the oscilloscope to AC mode and bandwidth to 20 MHz.
e. Check that the peak-to-peak noise is no more than 2 mV.



	R_L
E3610A	2.6 ohm
E3611A	13.3 ohm
E3612A	120 ohm

Figure A-5. Peak-to-Peak Measurement Test Setup

Constant Current(CC) Tests

For output current measurements the current sampling resistor must be treated as a four terminal device. In the manner of a meter shunt, the load current is fed to the extremes of the wire leading to the resistor while the sampling terminals are located as close as possible to the resistance portion itself. Generally, any current sampling resistor should be of the low noise, low temperature coefficient type end should be used at no more than 5% of its rated power so that its temperature rise will be minimized.

Load Effect(Load Regulation)

Definition: CC Load Effect is the immediate change in dc output current when load resistance changes from short circuit to full load or from full load to short circuit.

Test Parameter:
Measured Variable: Output Current
Expected Results: Less than 0.01% plus 1 mA

Test Procedure:

a. Connect the DVM across R_s in Figure A-2. Operate the electronic load in constant voltage mode and set its voltage to the full rated value of power supply. Input off the electronic load.
b. Turn the unit's power on and turn VOLTAGE control fully clock wise and current control to the full rated value. Then input on the electronic load.
c. Check that the AMPS display reads full rated values and CC indicator remains lighted. Reduce CURRENT control if not lighted.
d. Record the voltage across Rs and convert it to current through dividing by R_s.
e. Operate the electronic load in short(input short mode).
f. Record voltage across R_s again immediately. The readings' difference during the immediate change should not more than 0.01% of output current plus 1 mA.

Source Effect(Line Regulation)

Definition: Source Effect is the immediate change in dc output current when the ac input voltage changes from the minimum to maximum val ue(± 10% of nominal voltage).

Test Parameter:
Measured Variable: Output Current
Expected Results: Less than 0.01% plus 1 mA

Test Procedure:

a. Connect the DVM across R_s in Figure A-2. Operate the electronic load in constant voltage mode and set its voltage to the full rated value of power supply.
b. Connect the unit to the ac power line through a variable autotransformer that set for low line voltage(104 Vac for 115 Vec). Input off the electronic load.
c. Turn the unit's power on and turn VOLTAGE control fully clock wise and output current to the full rated value. Then input on the electronic load.
d. Check that the AMPS display reads full rated values and CC indicator remains lighted. Reduce CURRENT control if not lighted.
e. Record output voltage across Rs and convert it to current through dividing by R_s.
f. Adjust autotransformer to the high line voltage(127 Vac for 115 Vac).
g. Record the voltage across R_s again immediately. The readings' difference during the immediate change should not more than 0.01% of output current plus 1 mA.

PARD(Ripple and Noise)

Definition: Periodic and random deviation(PARD) in the unit's output ripple and noise combine to produce a residual ac current as well as

an ac voltage superimposed on the dc output. Constant Current PARD is specified as the root-mean-square(rms) output current in e frequency range of 20 Hz to 20 MHz with the unit in CC operation.

PARD(RMS) Measurement

Test Parameter:
Measured Variable: Output Current(rms)
Expected Results: Less than 200 uA rms

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-6.
b. Turn the unit's power on and turn the VOLTAGE control fully clockwise.
c. Turn up output current to the full rated value. Check that the CC indicator remains lighted. Reduce CURRENT control if not lighted.
d. Record rms voltage across R_s and convert it to current through dividing by R_s.
e. Check that the rms noise current is no more than 200 uA.

PARD(Peak-to-Peak) Measurement

Test Parameter:
Measured Variable: Output Current(peak-to-peak)
Expected Results: Less than 1 mA p-p

Test Procedure:

a. Connect the test equipment as shown in Figure A-6, but replace the RMS voltmeter with oscilloscope.
b. Set the oscilloscope to AC mode and bandwidth to 20 MHz.
c. Turn the unit's power on and turn the VOLTAGE control fully clockwise.
d. Turn up output current to the full rated value. Check that the CC indicator remains lighted. Reduce CURRENT control if not lighted.
e. Record peak-to-peak voltage across R_s and convert it to current through dividing by R_s. Check that the peak-to-peak noise current is no more than 1 mA.

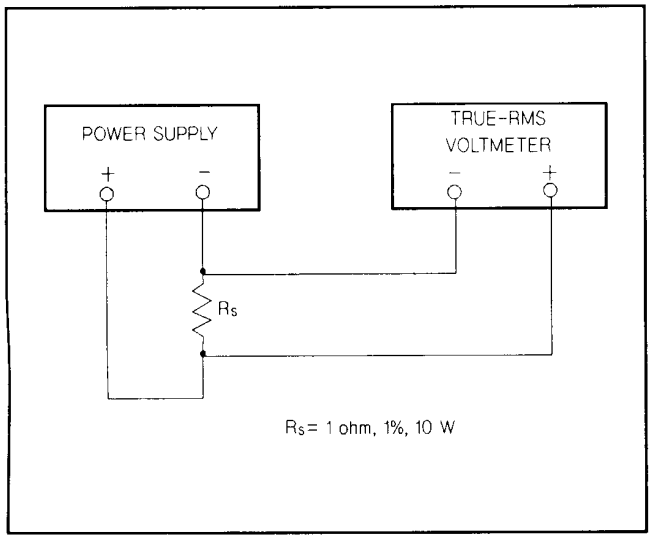


Figure A-6. RMS Measurement Test setup

CALIBRATION PROCEDURE

To calibrate ammeter and full scale current, connect test equipments as shown in Figure A-7.

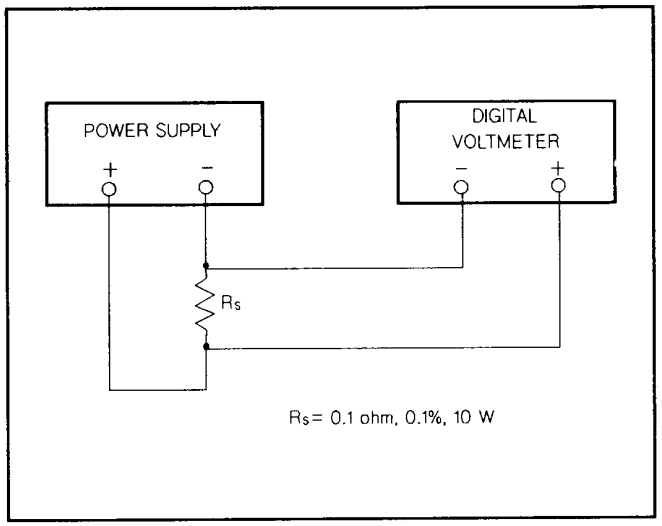


Figure A-7. Calibration in High Current Range

Calibration in High Current Range

a. Turn VOLTAGE and CURRENT control fully clockwise.
b. Set RANGE push button to high current range.
c. Turn on power supply and adjust R31 so that DVM indicates exactly as follows (5% over rated current):

   E3610A: 0.315 V E3611A: 0.158 V E3612A: 0.053 V

d. Adjust R3 on the display board so that the displayed value on the front panel is equal to DVM value divided by R_s.
e. While depressing CC SET push button, adjust R20 so that the displayed value on the front panel is equal to DVM value divided by R_s.

Calibration in Low Current Range

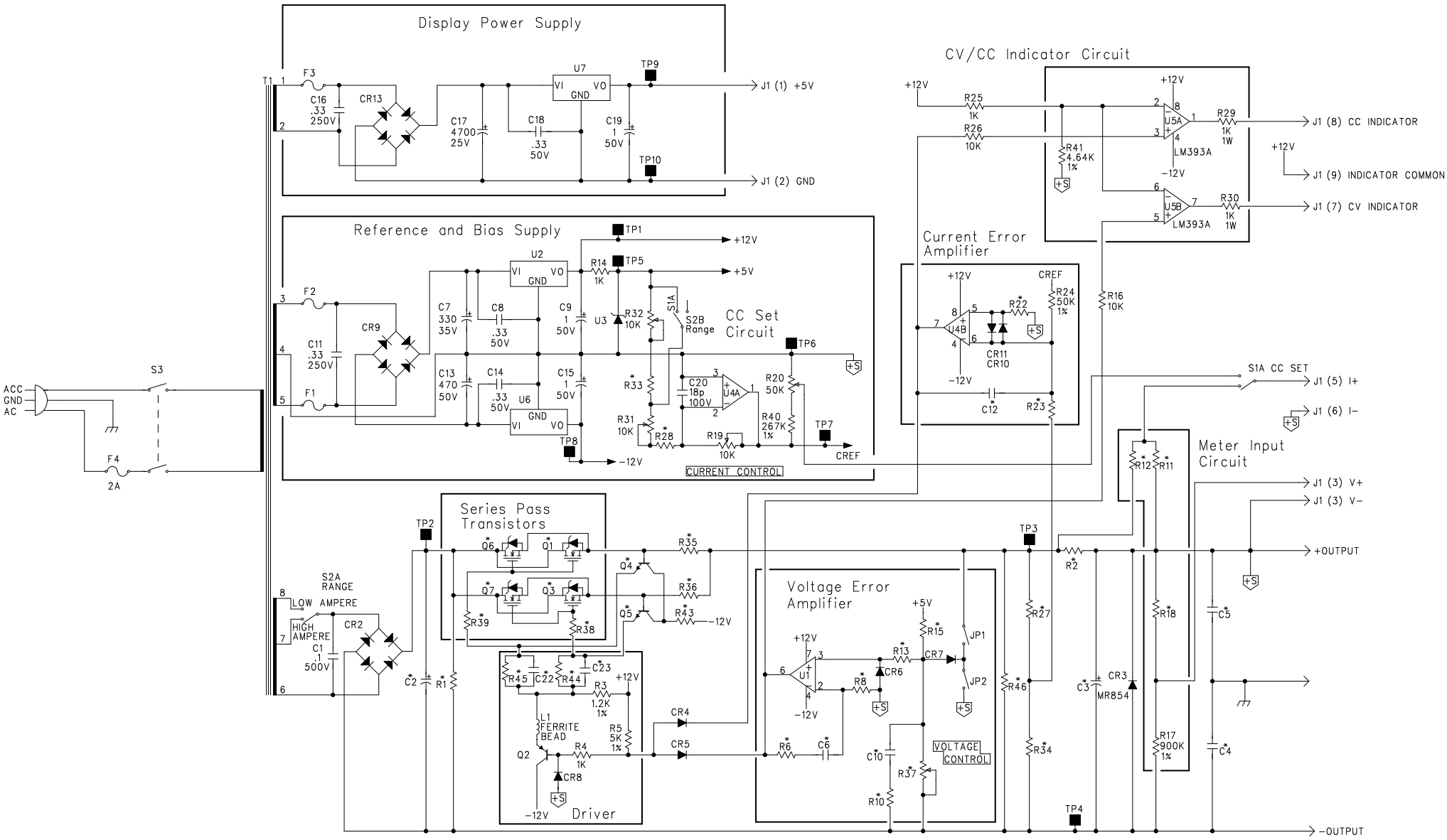
a. Set RANGE push button to low current range.
b. Adjust R32 so that DVM indicates exactly as follows (5% over rated current).
   E3610A: 0.21 V E3611A: 0.089 V E3612A: 0.026 V

Calibration of VOLTS Meter

a. Disconnect the current shunt(R_s) and connect DVM across output of supply.
b. Set RANGE push button to low current range at no load.
c. Adjust VOLTAGE control till DVM indicates exactly as follows (full rated voltage):

   E3610A: 15 V E3611A: 35 V E3612A: 120 V

d. Adjust R10 on the display board so that the value of the front panel display is the same as the value of DVM.


Display Power Supply
T1
F3
C16 .33 250V
CR13
C17 4700 25V
U7
VI
GND
VO
C18 .33 50V
C19 1 50V
TP9
TP10
J1 (1) +5V
J1 (2) GND
CV/CC Indicator Circuit
+12V
R25 1K
R26 10K
R41 4.64K 1%
U5A
LM393A
R29 1K 1W
J1 (8) CC INDICATOR
J1 (9) INDICATOR COMMON
U5B
R30 1K 1W
J1 (7) CV INDICATOR
-12V
Reference and Bias Supply
F2
F1
C11 .33 250V
CR9
C7 330 35V
C8 .33 50V
C9 1 50V
C13 470 50V
C14 .33 50V
C15 1 50V
U2
U6
TP1
TP5
TP6
TP7
TP8
R14 1K
R32 10K
U3
S1A
S2B Range
CC Set Circuit
R33
C20 18p 100V
U4A
R31 10K
R28
R19 10K
R20 50K
R40 267K 1%
CREF
-12V
CURRENT CONTROL
Current Error Amplifier
U4B
R22
R24 50K 1%
CR11
CR10
C12
R23
R16 10K
S1A CC SET
J1 (5) I+
J1 (6) I-
Meter Input Circuit
R12
R11
J1 (3) V+
J1 (3) V-
S3
ACC
GND
AC
F4
2A
Series Pass Transistors
TP2
Q6
Q1
Q7
Q3
Q4
Q5
R35
R36
R43
R39
R38
S2A RANGE
LOW AMPERE
HIGH AMPERE
CR2
C1 .1 500V
C2
R1
C23
R45
C22
R44
R3 1.2K 1%
L1 FERRITE BEAD
R5 5K 1%
Q2
R4 1K
CR8
Driver
CR4
CR5
Voltage Error Amplifier
U1
R13
CR7
CR6
R8
R15
JP1
JP2
R6
C6
C10
R37
R10
VOLTAGE CONTROL
TP3
TP4
R2
+OUTPUT
-OUTPUT
R27
R46
R34
R18
R17 900K 1%
C5
C4
C3
CR3
MR854

CERTIFICATION

Agilent Technologies certifies that this product met its published specifications at time of shipment from the factory. Agilent further certifies that its calibration measurements are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (formerly National Bureau of Standards), to the extent allowed by that organization's calibration facility, and to the calibration facilities of other International Standards Organization members.

WARRANTY

This Agilent Technologies hardware product is warranted against defects in material and workmanship for a period of one year from date of delivery. Agilent software and firmware products, which are designated by Agilent for use with a hardware product and when properly installed on that hardware product, are warranted not to fail to execute their programming instructions due to defects in material and workmanship for a period of 90 days from date of delivery. During the warranty period, either Agilent or Agilent Technologies will, at its option, either repair or replace products which prove to be defective. Agilent does not warrant that operation the software, firmware, or hardware shall be uninterrupted or error free.

For warranty service, with the exception of warranty options, this product must be returned to the nearest service center designated by Agilent. Customer shall prepay shipping charges by (and shall pay all duty and taxes) for products returned to Agilent for warranty service. Except for the products returned to Customer from another country, Agilent shall pay for return of products to Customer.

Warranty services outside the country of initial purchase are included in Agilent's product price, only if Customer pays Agilent international prices (defined as destination local currency price, or U.S. or Geneva Export price).

If Agilent is unable, within a reasonable time, to repair or replace any product to condition as warranted, the Customer shall be entitled to a refund of the purchase price upon return of the product to Agilent.

The warranty period begins on the date of delivery or on the date of installation if installed by Agilent.

LIMITATION OF WARRANTY

The foregoing warranty shall not apply to defects resulting from improper or inadequate maintenance by the Customer, Customer-supplied software or interfacing, unauthorized modification or misuse, operation outside of the environmental specifications for the product, or improper site preparation and maintenance. TO THE EXTENT ALLOWED BY LOCAL LAW, NO OTHER WARRANTY IS EXPRESSED OR IMPLIED. AND AGILENT SPECIFICALLY DISCLAIMS THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

For consumer transactions in Australia and New Zealand:
The warranty terms contained in this statement, except to the extent lawfully permitted, do not exclude, restrict or modify and are in addition to the mandatory rights applicable to the sale of this product to you.

EXCLUSIVE REMEDIES

TO THE EXTENT ALLOWED BY LOCAL LAW, THE REMEDIES PROVIDED HEREIN ARE THE CUSTOMER'S SOLE AND EXCLUSIVE REMEDIES. AGILENT SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER BASED ON CONTRACT, TORT, OR ANY OTHER LEGAL THEORY.

ASSISTANCE

The above statements apply only to the standard product warranty. Warranty options, extended support contacts, product maintenance agreements and customer assistance agreements are also available. Contact your nearest Agilent Technologies Sales and Service office for further information on Agilent's full line of Support Programs.

dataTec GmbH · Ferdinand-Lassalle-Str. 52 · 72770 Reutlingen · Telefon 07121 / 51 50 50 · Telefax 07121 / 51 50 10 · info@datatec.de · www.datatec.de

Agilent Technologies	**DECLARATION OF CONFORMITY** According to ISO/IEC Guide 22 and CEN/CENELEC EN 45014	CE

Manufacturer's Name and Addresss

Responsible Party
Agilent Technologies, Inc.
550 Clark Drive, Suite 101
Budd Lake, New Jersey 07828
USA

Alternate Manufacturing Site
Agilent Technologies (Malaysia) Sdn. Bhd
Malaysia Manufacturing
Bayan Lepas Free Industrial Zone, PH III
11900 Penang,
Malaysia

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name:
a) Single Output dc Power Supply (dual range)
b) Single Output dc Power Supply (single range)
c) Single Output System Power Supply
d) Multiple Output dc Power Supply
e) Multiple Output System dc Power Supply

Model Number:
a) E3610A, E3611A, E3612A
b) E3614A, E3615A, E3616A, E3617A
c) E3632A
d) E3620A, E3630A
e) E3631A

Product Options: This declaration covers all options of the above product(s).

Complies with the essential requirements of the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the EMC Directive 89/336/EEC (including 93/68/EEC) and carries the CE Marking accordingly.

EMC Information ISM Group 1 Class A Emissions

As detailed in Electromagnetic Compatibility (EMC), Certificate of Conformance Number CC/TCF/00/102 based on Technical Construction File (TCF) ANJ12, dated Dec.20, 2000.

Assessed by: Celestica Ltd, Appointed Competent Body
Westfields House, West Avenue
Kidsgrove, Stoke-on-Trent
Straffordshire, ST7 1TL
United Kingdom

Safety Information and Conforms to the following safety standards.

IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
CSA C22.2 No. 1010.1:1992

This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:

January 1, 2004
Date

Bill Darcy/ Regulations Manager

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or
Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Strabe 130, D71034 Böblingen, Germany